

連載⑩ 緑茶成分カテキンを含有する機能性表示食品～新型コロナウイルス感染を防ぐことができるか？

緑茶にはインフルエンザや風邪の原因となるウイルスに作用して、感染を抑える成分が含まれており、その代表的なものはカテキンです。「緑茶」や「カテキン」が新型コロナウイルス感染にも予防効果を示せば素晴らしいことですが、新型コロナウイルス感染に対する作用を調べた研究は非常に少ないと思います。緑茶はウイルスだけでなく細菌の感染を防ぐことや抗がん作用などを示すことが報告されており、万能の健康飲料と言っても過言ではありません。医薬品のように切れ味の鋭い効果はありませんが、副作用はなく日常生活にお茶を飲む習慣を取り入れることは健康維持にプラスになることは確かです。

カテキンは多種類の構造類似物質の総称であり、緑茶にはガレート型カテキン（エピガロカテキンガレート(EGCG)、エピカテキンガレート(ECG)、ガロカテキンガレート(GCG)、カテキンガレート(CG)の4種)など多種類のカテキンが含まれています。EGCGは、緑茶に最も多く含まれるカテキンで、抗ウイルス作用など多様な活性を持つので最も注目されています。また、緑茶にはお茶の旨み成分である「テアニン」も含まれています。テアニンは睡眠の質の改善や神経細胞の新生を促進^{注)}しますが、免疫系を活性化することも報告されており、緑茶の抗インフルエンザ作用には、カテキンだけでなくテアニンなど他の成分も関係しているかもしれません。

ウイルスの世界を少し覗いてみるとその多様性（種類の多さ）に驚きます。ウイルスは自分自身だけの力で子孫を増やすことはできず、必ず人など（宿主）の細胞に寄生して増えるという共通の性質を示しますが、私たちと同様にDNAを遺伝物質とするウイルスだけでなく、RNAを遺伝物質としてもつウイルスも存在します（表1）。ウイルスの分類では、コロナウイルスとインフルエンザは共にRNAウイルスに分類されますが、遠縁関係と言えます。新型コロナウイルスに感染して重い肺炎になった患者に、エボラ出血熱の治療薬として開発された「レムデシビル」を使うと症状の改善が見られるのは、コロナウイルスとエボラウイルスが比較的、近縁のRNAウイルスであることで納得できます。

表1 ウイルスの分類

1. DNA ウイルス

- (1) 二本鎖 DNA ウイルス（ヘルペスウイルスなど）
- (2) 二本鎖 DNA 逆転写ウイルス（B型肝炎ウイルス）

2. RNA ウイルス

- (1) 二本鎖 RNA ウイルス（ロタウイルス）、
- (2) 一本鎖 RNA プラス鎖ウイルス（**コロナウイルス**、エボラウイルスなど、ジカウイル

ス、デングウイルス、C型肝炎ウイルス、日本脳炎ウイルスなど)、

(3) 一本鎖 RNA マイナス鎖ウイルス (インフルエンザウイルスなど)、

(4) 一本鎖 RNA 逆転写ウイルス (HIV ウイルスなど)

DNA ウイルスも RNA ウイルスも宿主細胞のレセプター (受容体) に結合して細胞内に侵入します。インフルエンザウイルスの侵入は、ウイルス表層にあるヘマグルチニン (HA) タンパク質と宿主細胞の表面にあるシアル酸との結合からはじまります。侵入後は、ウイルスの種類により異なりますが、核酸合成とタンパク質合成により自分自身と同じウイルスを増産し、その後、細胞外へと放出されます。インフルエンザウイルスでは、この放出にウイルスのノイラミニダーゼタンパク質が必要です。細胞内への侵入、細胞内でのウイルス増殖、そして細胞外放出の3つのステップのいずれを阻害してもウイルス増産は抑えられますが、緑茶に最も多く含まれる EGCG の主たる抗インフルエンザ作用は、HA に作用してウイルスの細胞内侵入を阻害することで発揮されます (文献 1)。

カテキンはインフルエンザだけでなく、B型およびC型肝炎ウイルス、ヘルペスウイルス、デングウイルス、ジカウイルスなど種々の DNA および RNA タイプのウイルスに阻害作用を示します。肝炎ウイルスに対しては、細胞内侵入だけでなく他の感染ステップにも作用することが報告されており、カテキンは種々のウイルスに有効なだけでなく、いろいろな感染ステップを阻害することは驚きです。新型コロナウイルスに対するカテキンの効果は、まだはっきりしていませんが、新型コロナウイルスが細胞内で増殖するために必須の Mpro と呼ばれるウイルスタンパク質にカテキン (特に EGCC、ECG、GCC) が強く結合して、新型コロナウイルスの増殖を抑える可能性が報告されています (文献 2)。

カテキンとテアニンを一緒に摂取したとき、インフルエンザ感染を防御できるかを調べた研究を紹介します (文献 3)。被験者をカテキン/テアニングループとプラセボグループ (各グループはおおよそ 100 名) にランダムに分け、インフルエンザが流行する冬の 5 ヶ月間、前者は毎日、378 mg カテキン (270 mg EGCG 含有)、210 mg テアニンを摂取します。一方、プラセボグループはカテキンやテアニンを含まないが見かけも味も同じカプセルを毎日、摂取します。このカテキン量は、だいたい 600 ml ボトルのお茶飲料 1 本分に相当します。また、この試験期間中、被験者は緑茶だけでなく、紅茶、ウーロン茶、ハーブティーの摂取を 1 日 250 ml 以下に抑えます。その結果、インフルエンザ感染 (熱が 37.8 度以上で、咳、喉の痛み、頭痛、筋肉痛の 2 つ以上の症状あり) がカテキン/テアニングループでは 4.1% に対して、プラセボでは 13.1% でした。統計的に有意な有効性を示す結果ですが、被験者はすべて医療従事者であり、92.9% の方がワクチンを接種しているため、より多数の非医療従事者を対象とした研究も必要でしょう。

カテキンをキーワードにして、事業者から届出されている機能性表示食品を検索すると、現在32品目のカテキンや緑茶関係の食品が販売されていました。その機能性は次の4つに分類され、残念ながらウイルス感染や免疫に関連した商品を見つけることはできませんでした。

- (1) ハウスダスト（ダニ）、ほこりや花粉が引き起こす目や鼻の不快感を軽減する。
- (2) 肥満気味の方の内臓脂肪を減らす。
- (3) LDL コレステロールを低下させる。
- (4) 食事の糖と脂肪の吸収を抑えて、食後の血糖値と血中中性脂肪値の上昇を抑える。

ウイルス感染や免疫は医薬品がカバーする領域であることから、機能性表示食品の中に該当する商品が見つからないことは不思議ではありません。緑茶やカテキンは種々のウイルス感染を抑制するだけでなく、(1) から (4) に示したように多様な機能をもつことはびっくりです。現在ははっきりしていませんが、少しでも新型コロナウイルス感染防御に有効な可能性があれば、三密に気をつけると共に、カテキンの利用や緑茶を飲むことは大いに推奨されます。私は日常的に緑茶や紅茶を愛用しており、一人で飲むときは小さな専用の急須と茶碗を使用しますが（写真）、あまり飲む習慣がない方は、機能性表示食品の緑茶（ティーバックでも可）で代用しても良いと思います。



文献

1. Kaihatsu K, Yamabe M, Ebara Y. Antiviral Mechanism of Action of Epigallocatechin-3-O-gallate and Its Fatty Acid Esters. *Molecules*. 2018;23(10):2475.
2. Ghosh R, Chakraborty A, Biswas A, Chowdhuri S. Evaluation of green tea polyphenols as novel corona virus (SARS CoV-2) main protease (Mpro) inhibitors - an *in silico* docking and molecular dynamics simulation study [published online ahead of print, 2020 Jun 22]. *J Biomol*

Struct Dyn. 2020;1-13.

3. Matsumoto K, Yamada H, Takuma N, Niino H, Sagesaka YM. Effects of green tea catechins and theanine on preventing influenza infection among healthcare workers: a randomized controlled trial. *BMC Complement Altern Med.* 2011;11:15.

注) 私が所属する予防薬理学研究所の米田幸雄理事長はテアニン研究の第一人者であり、テアニンの認知機能を高める脳力に注目しています。別の機会に、テアニンの機能性についてご紹介したいと思います。